

Pat nt Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02245711
PUBLICATION DATE : 01-10-90

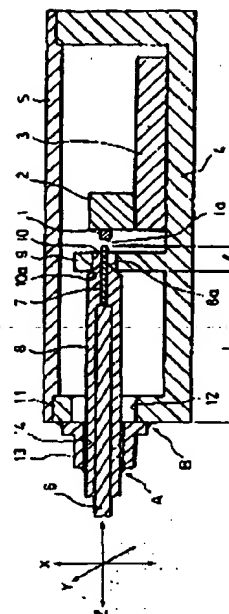
APPLICATION DATE : 20-03-89
APPLICATION NUMBER : 01066008

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : HORIGOME NOBUYOSHI;

INT.CL. : G02B 6/42

TITLE : OPTICAL FIBER FIXING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To position an optical fiber to an optical semiconductor chip with high accuracy by forming a ferrule which holds the optical fiber in such a manner that the front end part of the ferrule forms a pivot bearing supporting the ferrule in a universal joint type together with the aperture of a supporting body.

CONSTITUTION: The supporting body 9 which holds the front end part of the ferrule 8 inserted into a package 4 and has an aperture 10 to allow the penetration of the optical fiber 7 projecting from the ferrule is interposed between the ferrule and the optical semiconductor chip 1 and the pivot bearing structure to support the ferrule 8 in the universal joint type is formed of the aperture 10 of the supporting body 9 and the front end part of the ferrule 8. Namely, the tapered surface 8a at the front end of the ferrule 8 and the aperture edge 10a of the supporting body 9 constitute the pivot bearing having the engaging parts as its fulcrum. The deviation quantity of the optical fiber 7 with respect to the deviation quantity by the shrinkage at the time of welding of a bracket 13 is, therefore, 1/L and is decreased. Fixing of the optical fiber to the optical semiconductor chip while well positioning the same is possible in this way.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-245711

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月1日

G 02 B 6/42

8507-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ固定装置

⑯ 特 願 平1-68008

⑰ 出 願 平1(1989)3月20日

⑱ 発 明 者 守 谷 薫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 堀 米 信 良 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバ固定装置

2. 特許請求の範囲

1. 光半導体チップ(1)を固設したパッケージ(4)内に光ファイバ(7)を保持したフェルルール(8)を外部からパッケージ(4)の側壁(11)を通して挿入対設せしめ、上記フェルルール(8)を上記パッケージ(4)側壁(11)に固定することにより光ファイバ(7)を光半導体チップ(1)に対し所定の位置に位置決め固定する装置において、パッケージ(4)内に挿入される上記フェルルール(8)の先端部を保持し且つ上記フェルルール(8)から突出する光ファイバ(7)を貫通せしめる開口(10)を具えた支持体(9)を光半導体チップ(1)との間に介設せしめると共に、上記支持体(9)の開口部(10)とこれに係合する上記フェルルール(8)の先端部とにより上記フェルルール(8)を万能継手式に支承するピボット軸受構造を形成したことを特徴とする光ファ

イバ固定装置。

3. 発明の詳細な説明

(要 要)

光ファイバ固定装置に関し、

光半導体チップに対して光ファイバを良好に位置決めしたまま、これを固定することができる光ファイバ固定装置を提供することを目的とし、

光半導体チップを固設したパッケージ内に光ファイバを保持したフェルルールを外部からパッケージの側壁を通して挿入対設せしめ、上記フェルルールを上記パッケージ側壁に固定することにより光ファイバを光半導体チップに対し所定の位置に位置決め固定する装置において、パッケージ内に挿入される上記フェルルールの先端部を保持し且つ上記フェルルールから突出する光ファイバを貫通せしめる開口を具えた支持体を光半導体チップとの間に介設せしめると共に、上記支持体の開口部とこれに係合する上記フェルルールの先端部とにより上記フェルルールを万能継手式に支承するピボット軸受構造を形成するように構成する。

【産業上の利用分野】

本発明は、光ファイバを光半導体チップに対して所定位置に位置決め固定する光ファイバ固定装置に関する。

【従来の技術】

従来、光半導体チップに対して光ファイバを位置決め・固定する場合、例えば第4図に示すような光半導体チップ71に対して光ファイバ72を適切な位置で半田73により固定する方法があるが、半田73の経時変化、特にクリープ現象により光ファイバ72が動き易く、このため使用環境によっては精度面での長期安定性を確保しにくい。これを改善するため、第5図に示す如き光ファイバ固定方法が知られている。すなわち、光ファイバ82を保持するフェルルール83は光半導体チップ84の投光面（又は受光面）に垂直な方向（Z方向）に移動し得るようにフランジ付ホルダ85によりその外面を案内され、また光半導体チップ84が固着されたベース86の光半導体チップ

特開平2-245711 (2)

84の投光面（又は受光面）に平行な基準面86aにホルダ85が密着した状態でこの面内方向（XY平面方向）に移動し得ようになっている。従って、光半導体チップ84に対して光ファイバ82をホルダ85と共にXY平面方向に移動することによりこの面内での位置調整ができ、更にホルダ85に対しフェルルール83を2方向に動かすことにより光半導体チップに対する光ファイバ82の光軸距離を調整することができる。位置決め終了後、ベース86とホルダ85とは接合部Eで、またホルダ85とフェルルール83とは接合部Fで、例えばレーザ溶接により固定され、新しくして光半導体チップ84及び光ファイバ82の相対位置関係を長期に亘り安定維持できる。

【発明が解決しようとする課題】

しかるに、上記接合部E・Fをレーザ溶接するとき部材間には凝固収縮による力が発生し、これにより部材間にすべりが起きる。このため光ファイバ82及び光半導体チップ84を上述の如く正

確に位置決めしておいてもこの溶接時に両者の最適な相対位置関係が崩れてしまう。特に、光半導体チップ84の投光面（又は受光面）に平行なXY平面方向に光ファイバ82がずれ易い。すなわち、第5図に示す従来構造では接合部Eにおいて上記凝固による力によりベース86及びホルダ85間に相対すべりが生じる。このすべり量はそのまま直接的に光ファイバ82の光半導体チップ84に対する移動量となってしまう。そして、この構造のままでは溶接時のこの位置ずれを小さくすることは困難である。従って、これを改善して精度の高い位置決め・固定を確保するため、溶接を何度もやり直したり、あるいは移動量を見込んで予め両者をずらしておく等の面倒な作業が必要となる。

以上の点に鑑み本発明においては、光ファイバを光半導体チップに対して固定する際の溶接時に引き起こされる両者の相対位置ずれを最小限にして位置決め精度を高く維持したまま固定できその作業性を改 できる光ファイバ固定装置を提供す

ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明によれば、光半導体チップを固着したパッケージ内に光ファイバを保持したフェルルールを外部からパッケージの側壁を通して挿入対設せしめ、上記フェルルールを上記パッケージ側壁に固定することにより光ファイバを光半導体チップに対し所定の位置に位置決め固定する装置において、パッケージ内に挿入される上記フェルルールの先端部を保持し且つ上記フェルルールから突出する光ファイバを貫通せしめる開口を具えた支持体を光半導体チップとの間に介設せしめると共に、上記支持体の開口部とこれに係合する上記フェルルールの先端部とにより上記フェルルールを万能鉗手式に支承するピボット軸受機構を形成したことを構成上の特徴とする。

【作 用】

光ファイバを保持したフェルルールは、その先端

部がこれが係合する光半導体チップとの間に介設された支持体の開口部と共に万能継手式にフェルルールを支承するピボット軸受を形成し、またフェルルールはパッケージ側壁に固着される。このため、その固着時のずれがピボット軸受から離れた位置で起きる。従って、光半導体チップに対して所定位置決めされるべき光ファイバがこれに直接対応した量より少ないずれ量でしか動かない。これにより、光半導体チップに対して光ファイバを良好に位置決めしたままこれを固着できる。

(実施例)

以下、図示実施例に基づき本発明を説明する。

第1図は本発明に係る光ファイバ固定装置の一実施例の長手断面図であり、1は光半導体チップ（以下、チップ）、2及び3はこのチップ1をパッケージ4内に固着するための取付台、5はパッケージ4の蓋である。

パッケージ4内の略中央には、光コード6及び光ファイバ7を内部略中央に保持した円柱状のフ

ェルルール8とチップ1との間に支持体9が立設される。

支持体9には開口10が形成され、フェルルール8の先端の円錐状部分のテーパ面8aとこの開口10の縁部10a外周とが係合（線接触）している。フェルルール8の先端からは光ファイバ7が支持体9の開口10を貫通して延び、チップ1の投光又は受光面1aに対して略垂直な所定の光軸位置関係にあるように配置されている。

フェルルール8の後端はパッケージ4の側壁11に形成された開口12を貫通すると共に、ブラケット13の貫通孔14を貫通して外部に延びている。このブラケット13はA部においてフェルルール8に一体的にレーザ溶接されると共に、B部においてパッケージ4の側壁11に同様にレーザ溶接されている。

ここでレーザ接合部Bに着目すると、この溶接時には凝固収縮による力によりパッケージ4の側壁11に沿いブラケット13がチップ1の投光又は受光面1aに平行なXY平面方向にずれること

は前述した。従来構造であれば、このずれ量がそのまま光ファイバのずれ量にダイレクトになってしまいそれが大きいために問題であったが、本装置においてはそんなことはない。すなわち、フェルルール8の先端の円錐状のテーパ面8aとこれに係合する支持体9の開口縁部10aとが、この係合部を概略の支点とするいわゆるピボット軸受を構成する。このため、パッケージ4の側壁11に対するブラケット13のレーザ溶接時に、接合部Bにおける凝固収縮によりブラケット13ひいてはフェルルール8がXY平面方向にずれる（移動する）が、このピボット支点を間に介して光ファイバ7の先端部が動くことになるため、ブラケット13のずれ量がダイレクトに光ファイバ7のチップ1に対するずれ量とはならない。すなわち、接合部B（力点）からフェルルール8と支持体9との係合部（ピボット支点）までの距離を l 、このピボット支点から光ファイバ7の先端（作用点）までの距離を l' 、接合部Bにおける溶接時のブラケット13（フェルルール8）の移動（ずれ）量を S

とすれば、チップ1に対する光ファイバ7の先端部の移動量 S' は $S \cdot \frac{l'}{l}$ となる。従って、 l に比べて l' を大きくとることにより対応する光ファイバ7のずれ量 S' を実質的により小さくすることができる。すなわち、フェルルール8を固定するためにブラケット13を側壁11にレーザ溶接する際のブラケット13（フェルルール8）のXY平面方向のずれをダイレクトに光ファイバ7の先端に伝えずに、その量を実質的に小さくすることができるため、チップ1に対する光ファイバ7の高精度な光軸位置関係を確保したまま固定することができる。また、これを他面から見れば光ファイバ7の位置決めにおける例えばミクロン・オーダーの微調整を外部から良好に行うことができることを意味する。

ここで、以上のような構造を実際に組み立てる際の作業手順の一例について第2図を参照して簡単に説明するに、先ずパッケージ4の側方（Z方向）からフェルルール8を挿入し（第2図（a））、

フェルル8の先端のテーパ面8aと支持体9の開口10の縁部10aとを係合させ、フェルル8外端にブラケット13を装着する(同(b))。次いで、チップ1に対して光ファイバ7の先端が所望の光軸位置関係になるように、フェルル8を支持体9に押圧しながらこの係合部をピボット支点としてフェルル8の外端をブラケット13と共にXY平面方向に振る(移動させる)。このとき、チップ1及び光ファイバ7の光・電気信号をモニタすることにより両者の最適な相対位置関係を再現できる。そして、フェルル8とブラケット13との接合部A、及びブラケット13とパッケージ4の図壁11との接合部Bをレーザ溶接して、パッケージ4に対してフェルル8を固定する(同(c))。このとき、接合部Bにおいてレーザ溶接による凝固収縮によりフェルル8及びブラケット13がXY平面方向に多少移動する(ずれる)が、前述の如く本構造によればこの動きがフェルル8先端の動きに与える影響を極めて小さいものとする事ができる、すなわちレーザ溶

接による位置決め悪化という従来の弊害を実質的に少なくすることが可能となる。

以上説明した実施例においては、フェルル8の先端の円錐状のテーパ面8aと、これが係合する支持体9の開口10の縁部10aとによりピボット軸受(支点)を構成するようにしたが、この変更例を以下簡単に説明する。第3図を参照するに、(a)においてはフェルル8の先端を円錐状にしない代わりに開口10の縁部10aの方をラッパ状に開いたテーパ面としている。(b)においてはフェルル8の先端各部28を丸く面を取り、対応する開口10の縁部29も同様に丸みを帯びるようにしている。(c)及び(d)はこれらと異なり係合部が面接触するものであり、前者はフェルル8先端を略半球状の凸形状とし、支持体9の対応部分を略半球状の相補的な凹形状としており、後者はこれが反対の関係になるようにしている。これら(a)～(d)のいずれも本実施例においてピボット軸受を構成し得るものである。しかしながら、何らこれらに限定されず、当業者

により様々な態様のものが本発明に従い容易に想到されよう。

(発明の効果)

以上の如く本発明によれば、光半導体チップに対して光ファイバを高精度に位置決めして良好な光軸関係を維持しながらこれを固定することができると共に、作業能率の向上、コストダウン等の様々な効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光ファイバ固定装置の一実施例の長手断面図、

第2図は第1図の固定装置の作業手順の一例を示す図、

第3図はピボット軸受の変更例を示す図、

第4図は従来の固定構造を示す図、

第5図は従来の別の固定構造を示す図である。

1…光半導体チップ、 4…パッケージ、

7…光ファイバ、 8…フェルル、

9…支持体、 10…開口、
13…ブラケット。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

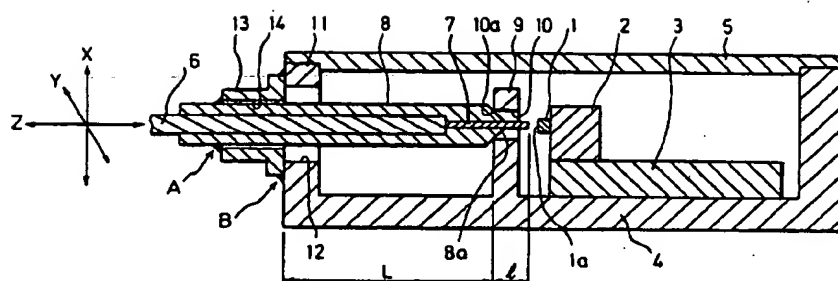
弁理士 青 木 朗

弁理士 石 田 敬

弁理士 中 山 森 介

弁理士 山 口 昭 之

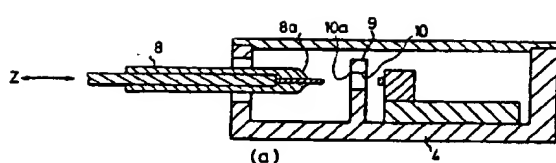
弁理士 西 山 隆 也



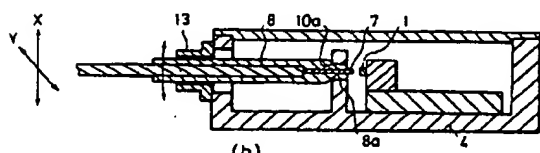
実施例の縦断面図

第 1 図

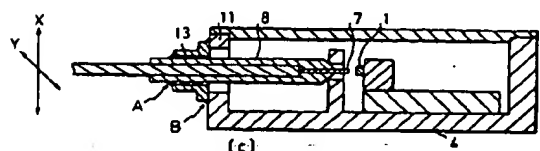
- 1...光半導体チップ
- 1a...投光又は受光面
- 2, 3...取付台
- 4...パッケージ
- 5...蓋
- 6...光コード
- 7...光ファイバ
- 8...フェルル
- 8a...テーパ面
- 9...支持体
- 10...開口
- 10a...縁部
- 11...側壁
- 12...開口
- 13...ブラケット
- 14...貫通孔



(a)



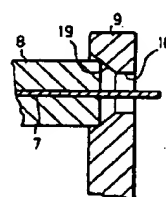
(b)



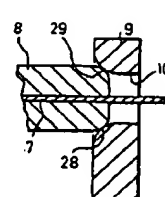
(c)

作図手続図
第 2 図

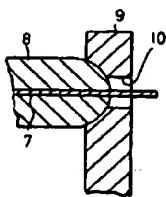
- 1...チップ
- 4...パッケージ
- 7...光ファイバ
- 8...フェルル
- 8a...テーパ面
- 9...支持体
- 10...開口
- 10a...縁部
- 13...ブラケット



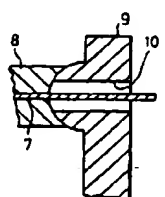
(a)



(b)



(c)

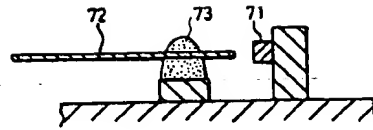


(d)

ピボット軸受の変更例

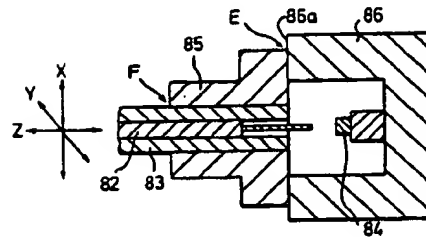
第 3 図

- 7...光ファイバ
- 8...フェルル
- 9...支持体
- 10...開口



従来構造

第 4 図



別の従来構造

第 5 図

- 71...光半導体チップ
- 72...光ファイバ
- 73...半田
- 82...光ファイバ
- 83...フェルール
- 84...光半導体チップ
- 85...ホルダ
- 86...ベース
- 86a...基準面
- E, F...接合部